BEDIENUNGSANLEITUNG

ba75554d06 04/2013



Lab 860

LABOR-PH-METER MIT AUTOMATISCHER SENSORERKENNUNG

SI Analytics

a xylem brand

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

pH-Meter
Lab 860

auf das sich diese Erklärung bezieht, übereinstimmt mit den Angaben im Kapitel

We declare under our sole responsibility that the product

pH meter
Lab 860

to which this declaration relates is in conformity with the specifications in the chapter

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que le produit

pH-mètre
Lab 860

auquel se réfère cette déclaration est conforme aux indications du chapitre

Technische Daten
pH-Meter Lab 860
30. Oktober 2009

SI Analytics GmbH
Hattenbergstr. 10
D-55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne

30. Oktober, October 30, 30 octobre 2009
AGQSF 0000-A101-01/051030

Lab 860 - Inhaltsverzeichnis

1 Überblick 7
1.1 Tastenfeld 8
1.2 Display 9
1.3 Buchsenfeld 10
1.4 Automatische Sensorerkennung 11

2 Sicherheit. 13
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 14
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise 14

3 Inbetriebnahme 17
3.1 Lieferumfang 17
3.2 Erstinbetriebnahme 17

4 Bedienung 19
4.1 Messgerät einschalten 19
4.2 Allgemeine Bedienprinzipien. 20
4.2.1 Betriebsarten 20
4.2.2 Bedienung 20
4.3 Messen 21
4.3.1 pH-Wert messen 22
4.3.2 Redoxspannung messen 23
4.4 Kalibrieren 24
4.4.1 Kalibrierintervall (*Int.C*). 29
4.4.2 Automatische Kalibrierung (AutoCal) 30
4.4.3 Kalibrierdaten ausgeben 33
4.5 Daten übertragen 34
4.5.1 Optionen für die Datenübertragung 35
4.5.2 Automatisch intervallweise Messdatensätze ausgeben 36
4.5.3 RS232-Schnittstelle 36
4.5.4 USB-Schnittstelle (Device). 36
4.5.5 Betrieb mit MultiLab pilot 37
4.6 Einstellungen. 38
4.6.1 Systemeinstellungen 39
4.6.2 Messeinstellungen 41
4.6.3 Intervall für automatische Datenübertragung . . . 45
4.7 Rücksetzen (Reset). 46
4.7.1 Kalibrierwerte rücksetzen. 46
4.7.2 Alle Geräteeinstellungen rücksetzen 47

5 Wartung, Reinigung, Entsorgung 49
5.1 Wartung 49
5.1.1 Batterien austauschen 49
5.2 Reinigung. 50
5.3 Verpackung 50
5.4 Entsorgung 50

6 Was tun, wenn... 51

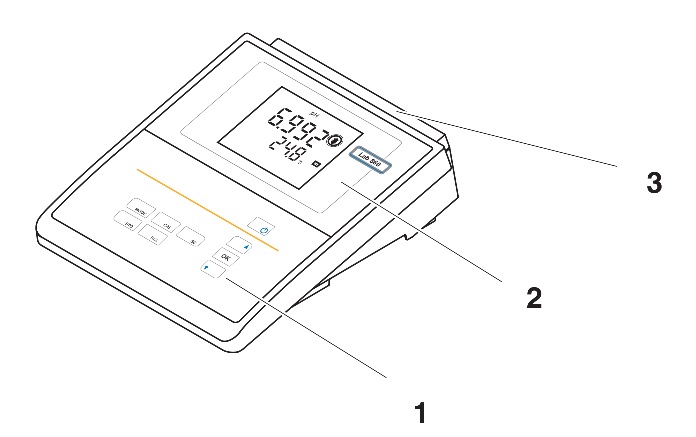
7 Technische Daten 55
7.1 Allgemeine Daten 55
7.2 Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten 57

8 Verzeichnisse 59

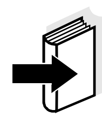
Anhang: Firmware-Update 67

1 Überblick

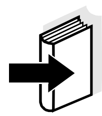
Mit dem kompakten Präzisions-pH-Meter Lab 860 können Sie schnell und zuverlässig pH-Messungen durchführen. Das Lab 860 bietet für alle Anwendungsbereiche ein Höchstmaß an Bedienkomfort, Zuverlässigkeit und Messsicherheit.
Die bewährten Kalibrierverfahren und die Spezial-Funktion Stabilitätskontrolle (SC) unterstützen Sie beim Arbeiten mit dem pH-Meter.



1	Tastenfeld
2	Display
3	Buchsenfeld



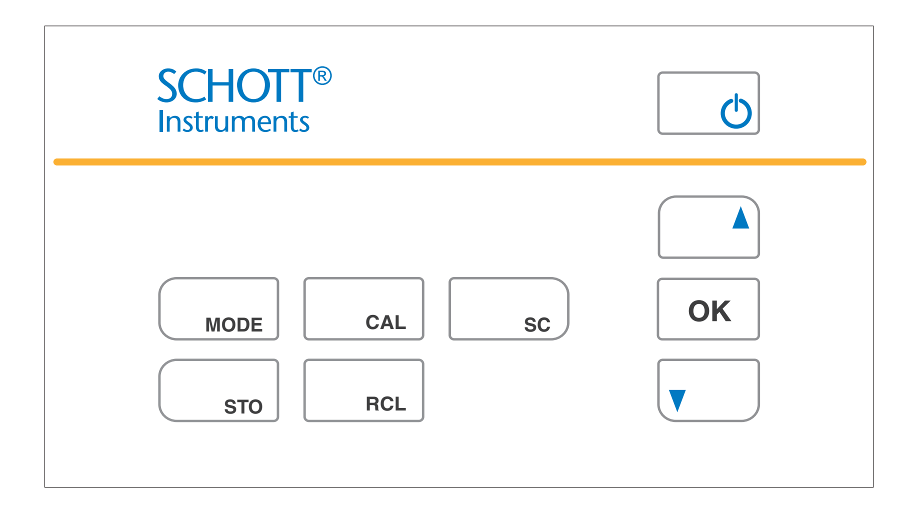
Hinweis
Das Messgerät ist auch in Set-Ausstattungen lieferbar.
Informationen hierzu und zu weiterem Zubehör erhalten Sie durch den SI Analytics GmbH Laborkatalog oder über das Internet.



Hinweis
Falls Sie weitere Informationen oder Anwendungshinweise benötigen, können Sie bei SI Analytics GmbH anfordern:

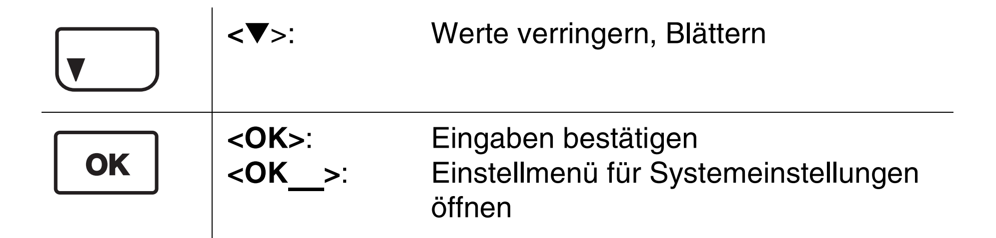
- Applikationsberichte
- pH-Fibeln
- Sicherheitsdatenblätter.

1.1 Tastenfeld



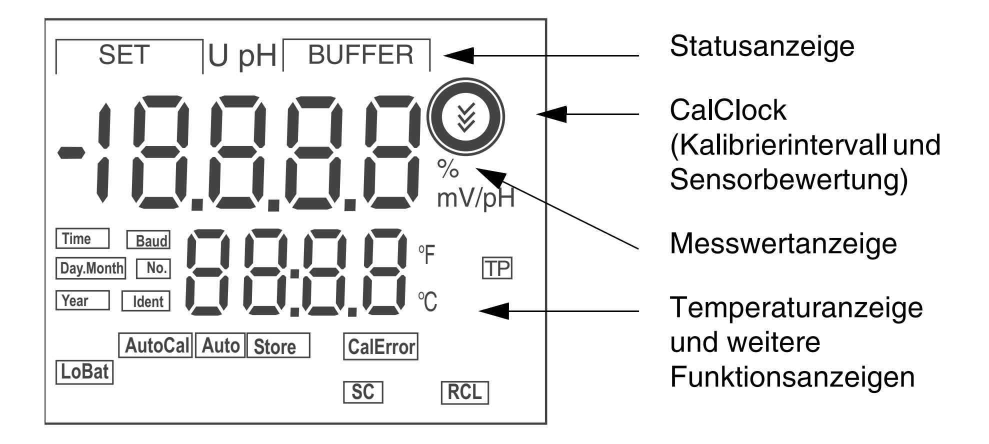
In dieser Bedienungsanleitung werden Tasten durch spitze Klammern <..> veranschaulicht.
Das Tastensymbol (z. B. **<OK>**) bedeutet in der Bedienungsanleitung generell einen kurzen Tastendruck (unter 2 sec). Ein langer Tastendruck (ca. 2 sec) wird durch einen Strich hinter dem Tastensymbol (z. B. **<OK__>**) veranschaulicht.

Taste		
	<On/Off>: **<On/Off__>:**	Messgerät ein-/ausschalten Kalibrierwerte rücksetzen
MODE	**<MODE>**: **<MODE__>**:	Messgröße anwählen Einstellmenü für Kalibrierung und Messungen öffnen
CAL	**<CAL>**: **<CAL__>**:	Kalibrierverfahren aufrufen Kalibrierdaten anzeigen
SC	**<SC>**: **<SC__>:**	Stabilitätskontrolle aktivieren/ deaktivieren Intervall für Datenübertragung einstellen
STO	**<STO>**: **<STO__>**:	Messwert speichern Intervall für automatische Speicherung einstellen
RCL	**<RCL>**: **<RCL__>**:	Messwerte und Kalibrierprotokolle anzeigen/übertragen gespeicherte Messwerte löschen
▲	**<▲>**:	Werte erhöhen, Blättern



	<▼>:	Werte verringern, Blättern
OK	**<OK>**: **<OK__>**:	Eingaben bestätigen Einstellmenü für Systemeinstellungen öffnen

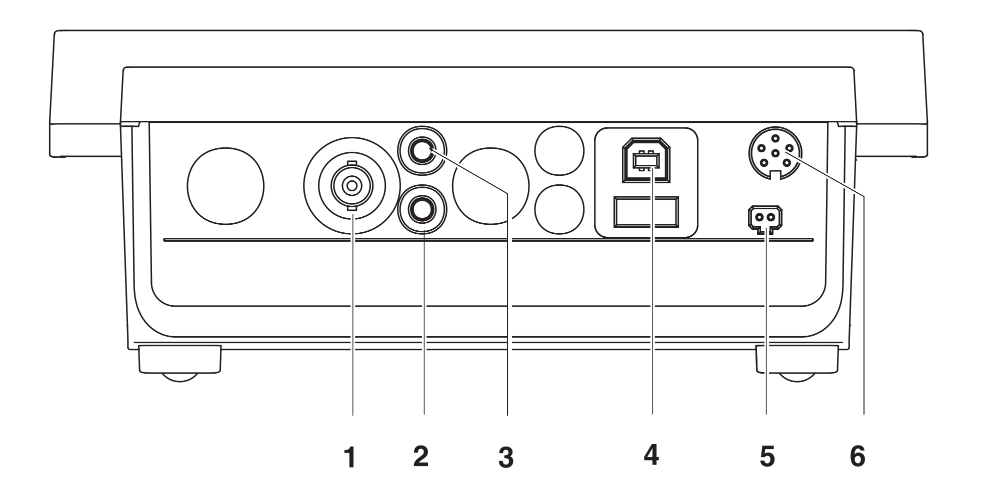
1.2 Display



Funktionsanzeigen

[SET]	während Kalibrierung: Nummer des Puffersatzes
[BUFFER]	während Kalibrierung: Nummer des Puffers
[AutoCal]	Kalibrierung mit automatischer Puffererkennung
[Auto][Store]	Automatisches Speichern ist eingeschaltet
[CalError]	Während der Kalibrierung ist ein Fehler aufgetreten
[LoBat]	bei Batteriebetrieb: Batterien weitgehend entladen
[SC]	Stabilitätskontrolle ist aktiviert
[RCL]	Speicheranzeige / Speicherausgabe
[TP]	Temperaturmessung aktiv

1.3 Buchsenfeld



Anschlüsse:

1	pH-Elektrode
2	Referenzelektrode
3	Temperaturmessfühler
4	USB-Schnittstelle
5	Steckernetzgerät
6	RS 232-Schnittstelle



VORSICHT
Schließen Sie an das Messgerät nur Sensoren an, die keine unzulässigen Spannungen oder Ströme (> SELV und > Stromkreis mit Strombegrenzung) einspeisen können.
Nahezu alle handelsüblichen Sensoren - insbesondere SI Analytics GmbH-Sensoren - erfüllen diese Bedingungen.

2 Sicherheit

Diese Bedienungsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Messgerätes zu beachten sind. Daher ist diese Bedienungsanleitung unbedingt vor dem Arbeiten vom Bediener zu lesen.
Die Bedienungsanleitung sollte ständig am Einsatzort des Messgerätes verfügbar gehalten werden.

Zielgruppe

Das Messgerät wurde für Arbeiten im Labor entwickelt.
Wir setzen deshalb voraus, dass die Bediener aufgrund ihrer beruflichen Ausbildung und Erfahrung die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien kennen.

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise erkennen Sie in der Betriebsanleitung am Warnsymbol (Dreieck) am linken Rand. Das Signalwort (z. B. "Vorsicht") steht für die Schwere der Gefahr:

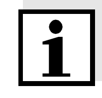


WARNUNG
kennzeichnet Hinweise, die genau beachtet werden müssen, um mögliche schwere Gefahren für Personen auszuschließen.

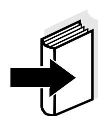


VORSICHT
kennzeichnet Hinweise, die genau beachtet werden müssen, um mögliche leichte Verletzungen oder Schäden am Gerät oder der Umwelt zu vermeiden.

Weitere Hinweise



Hinweis
kennzeichnet Hinweise, die Sie auf Besonderheiten aufmerksam machen.



Hinweis
kennzeichnet Querverweise auf andere Dokumente, z. B. Bedienungsanleitungen.

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Messgerätes besteht ausschließlich in der pH- und Redoxmessung in einer Laborumgebung. Technische Spezifikationen gemäß Kapitel 7 TECHNISCHE DATEN (Seite 55) beachten. Ausschließlich das Bedienen und Betreiben gemäß den Instruktionen in dieser Bedienungsanleitung ist bestimmungsgemäß.
Jede darüber hinausgehende Verwendung ist **nicht** bestimmungsgemäß.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß IEC 1010, Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte, gebaut und geprüft.
Es hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Funktion und Betriebssicherheit

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Messgerätes ist nur dann gewährleistet, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Messgerätes sind nur unter den Umgebungsbedingungen, die im Kapitel 7 TECHNISCHE DATEN (Seite 55) spezifiziert sind, gewährleistet.

Wird das Gerät von kalter in warme Umgebung transportiert, kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer erneuten Inbetriebnahme abwarten.



VORSICHT
Das Messgerät darf nur durch eine von SI Analytics GmbH autorisierte Fachkraft geöffnet werden.

Gefahrloser Betrieb

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, das Messgerät außer Betrieb setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb sichern.
Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr möglich, wenn das Messgerät:

- eine Transportbeschädigung aufweist
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde
- sichtbare Beschädigungen aufweist
- nicht mehr wie in dieser Anleitung beschrieben arbeitet.

Setzen Sie sich in Zweifelsfällen mit dem Lieferanten des Gerätes in Verbindung.

Pflichten des Betreibers

Der Betreiber des Messgerätes muss sicherstellen, dass beim Umgang mit gefährlichen Stoffen folgende Gesetze und Richtlinien eingehalten werden:

- EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz
- Nationale Gesetze zum Arbeitsschutz
- Unfallverhütungsvorschriften
- Sicherheitsdatenblätter der Chemikalien-Hersteller

3 Inbetriebnahme

3.1 Lieferumfang

- Labormessgerät Lab 860
- Steckernetzgerät
- 4 Batterien 1,5 V Mignon Typ AA
- USB-Kabel A Stecker auf B Stecker
- Klarsichtabdeckung
- Bedienungsanleitung
- CD-ROM mit USB-Treiber

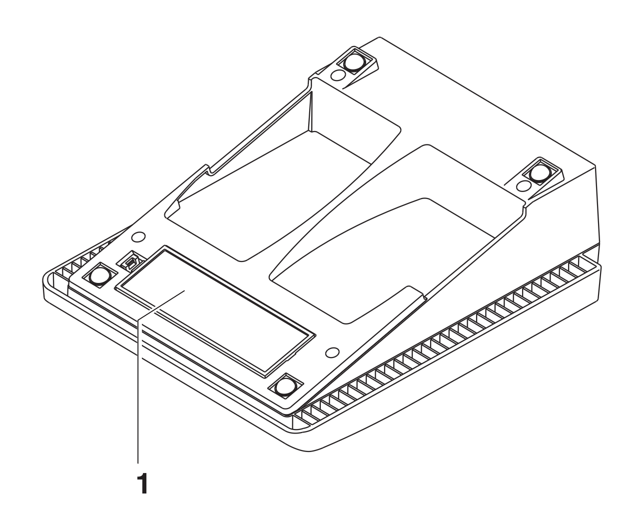
3.2 Erstinbetriebnahme

Führen Sie folgende Tätigkeiten aus:

- Batterien einlegen
- Messgerät einschalten
- Datum und Uhrzeit einstellen
- Steckernetzgerät anschließen (nur für Netzbetrieb).

Batterien einlegen

1	Batteriefach (1) an der Geräteunterseite öffnen.
2	Vier Batterien (Typ Mignon AA) ins Batteriefach legen.
3	Batteriefach (1) schließen. Im Display blinkt die Datumsanzeige (Tag).
4	Datum und Uhrzeit gemäß Seite 39 einstellen.





VORSICHT
Achten Sie auf die richtige Polung der Batterien.
Die ± Angaben im Batteriefach müssen mit den ± Angaben auf den Batterien übereinstimmen.
Verwenden Sie nur auslaufsichere Alkali-Mangan-Batterien.

Messgerät einschalten

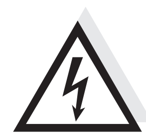
1	Mit **<On/Off>** das Messgerät einschalten. Das Display zeigt kurz einen Displaytest.

Datum und Uhrzeit einstellen

2	Siehe Seite 39.

Steckernetzgerät anschließen

Sie können das Messgerät wahlweise mit Batterien oder mit dem Steckernetzgerät betreiben. Das Steckernetzgerät versorgt das Messgerät mit Kleinspannung (12 V DC). Die Batterien werden dabei geschont.

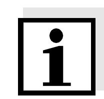


VORSICHT
Die Netzspannung am Einsatzort muss innerhalb des Eingangs-Spannungsbereichs des Original-Steckernetzgerätes liegen (siehe Seite 55).



VORSICHT
Verwenden Sie nur Original-Steckernetzgeräte (siehe Seite 55).

3	Stecker in die Buchse des pH-Meters stecken.
4	Original Steckernetzgerät an eine leicht zugängliche Steckdose anschließen.

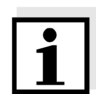


Hinweis
Sie können auch ohne Steckernetzgerät Messungen durchführen.

4 Bedienung

4.1 Messgerät einschalten

1	Messgerät auf eine ebene Fläche stellen und vor intensiver Licht- und Wärmeeinwirkung schützen.
2	Taste **<On/Off>** drücken. Das Display zeigt kurz einen Displaytest. Das Messgerät schaltet danach in die Betriebsart Messen (Messwertanzeige).



Hinweis
Das Messgerät verfügt über eine Energiesparschaltung, um im Batteriebetrieb unnötigen Batterieverbrauch zu vermeiden.
Die Energiesparschaltung schaltet das Messgerät ab, wenn während des eingestellten Intervalls keine Taste betätigt wurde (Abschaltintervall einstellen siehe Seite 39).
Die Energiesparschaltung ist nicht aktiv:

- bei Versorgung über das Steckernetzgerät oder die USB-Schnittstelle
- bei angeschlossenem PC (mit Kommunikationskabel an Schnittstelle RS232)
- bei angeschlossenem Druckerkabel (für externen Drucker)

4.2 Allgemeine Bedienprinzipien

In diesem Abschnitt erhalten Sie grundlegende Informationen zur Bedienung des Lab 860.

4.2.1 Betriebsarten

Es gibt folgende Betriebsarten:

- Messen
  Das Display zeigt die Messdaten in der Messwertanzeige
- Kalibrieren
  Das Display führt durch einen Kalibrierablauf mit Kalibrierinformationen
- Speichern
  Das Messgerät speichert Messdaten automatisch oder manuell
- Daten übertragen
  Das Messgerät überträgt Messdaten und Kalibrierprotokolle automatisch oder manuell an eine Schnittstelle.
- Konfigurieren
  Das Display zeigt das System- oder ein Sensormenü mit Untermenüs, Einstellungen und Funktionen

4.2.2 Bedienung

Tasten

Das Messgerät wird über Tasten bedient. Die Tasten können bei kurzem und langem Tastendruck unterschiedliche Funktionen besitzen.

Funktionen

Im allgemeinen wird durch kurzen Tastendruck eine Funktion ausgeführt. Mit langem Tastendruck öffnen Sie ein Einstellmenü.

In einem Einstellmenü erfolgt die Auswahl einer Einstellung mit den Tasten <▲><▼>.
Die Bestätigung einer Einstellung erfolgt mit **<OK>**. Mit der Bestätigung wird die Einstellung beendet und die nächste Einstellung angezeigt.

Darstellung

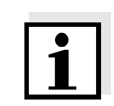
In dieser Bedienungsanleitung werden Tasten durch spitze Klammern <..> veranschaulicht.
Das Tastensymbol (z. B. **<OK>**) bedeutet in der Bedienungsanleitung generell einen kurzen Tastendruck (unter 2 sec). Ein langer Tastendruck (ca. 2 sec) wird durch einen Strich hinter dem Tastensymbol (z. B. **<OK__>**) veranschaulicht.

4.3 Messen

Vorbereitende Tätigkeiten

Führen Sie folgende vorbereitende Tätigkeiten aus, wenn Sie messen möchten:

1	Elektrode an das Messgerät anschließen.
2	Puffer- oder Prüflösungen temperieren bzw. aktuelle Temperatur messen, falls die Messung ohne Temperaturmessfühler erfolgt.
3	Messgerät mit Elektrode kalibrieren bzw. überprüfen.
4	Mit **<MODE>** die Messgröße auswählen.



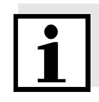
Hinweis
Falsche Kalibrierung von pH-Elektroden liefert falsche Messwerte. Führen Sie regelmäßig vor dem Messen eine Kalibrierung durch.



VORSICHT
Bei Anschluss von geerdetem PC/Drucker kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!
Die Schnittstellen RS232 und USB sind nicht galvanisch getrennt.

Temperaturmessfühler

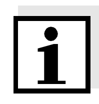
Sie können Messungen mit und ohne Temperaturmessfühler durchführen. Ein angeschlossener Temperaturmessfühler wird im Display mit TP angezeigt.



Hinweis
Das pH-Meter erkennt den Typ des verwendeten Temperaturmessfühlers automatisch. Sie können dadurch Elektroden mit NTC30 oder Pt1000 anschließen.

Für eine reproduzierbare pH-Messung ist die Temperaturmessung zwingend erforderlich. Erfolgt die Messung ohne Temperaturmessfühler, gehen Sie folgendermaßen vor:

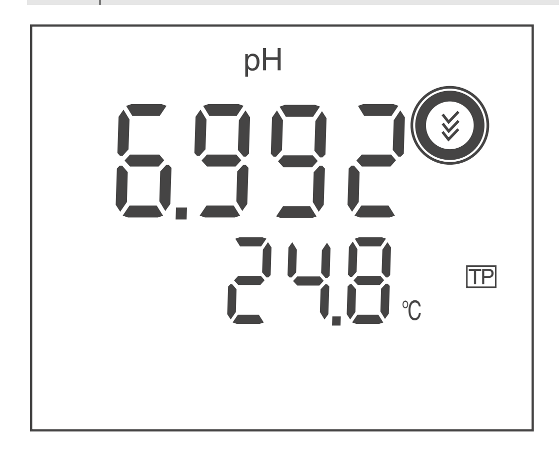
1	Aktuelle Temperatur über ein Thermometer ermitteln.
2	Mit **<▲><▼>** den Temperaturwert einstellen.



Hinweis
Beim Kalibrieren ohne Temperaturmessfühler die aktuelle Temperatur der jeweiligen Pufferlösung ebenfalls manuell über die Tasten **<▲><▼>** einstellen.

4.3.1 pH-Wert messen

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Seite 21 ausführen.
2	pH-Elektrode in das Messmedium eintauchen.
3	Ggf. mit <**MODE**> blättern, bis die Messgröße *pH* im Display angezeigt wird.



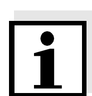
Stabilitätskontrolle SC (Driftkontrolle)

Die Funktion Stabilitätskontrolle (Driftkontrolle) prüft die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwertes.

Bei identischen Messbedingungen gilt folgendes Kriterium:

Drift innerhalb von 15 sec < 0,02 pH-Einheiten.

1	Ggf. mit <**MODE**> die Messgröße pH aufrufen.
2	Mit <**SC**> die Funktion Stabilitätskontrolle aktivieren. Das Display zeigt die Funktionsanzeige *SC*. Der aktuelle Messwert wird eingefroren (Hold-Funktion).
3	Mit <**OK**> die Messung mit Stabilitätskontrolle starten. Die Anzeige SC blinkt, bis ein stabiler Messwert vorliegt. Dieser Messwert wird auf die Schnittstelle ausgegeben.
4	Ggf. mit <**OK**> die nächste Messung mit Stabilitätskontrolle starten.
5	Funktion Stabilitätskontrolle beenden: Taste <**MODE**> oder <**SC**> drücken.

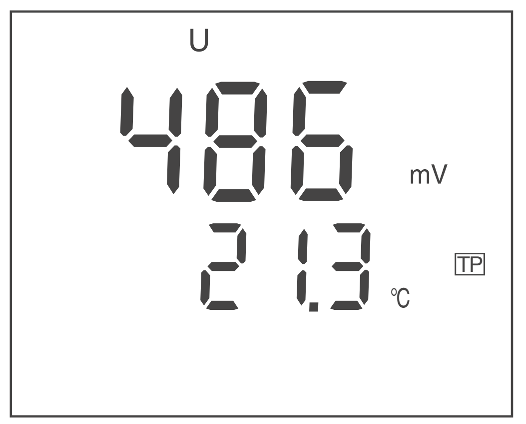


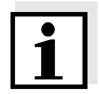
Hinweis
Ein Abbruch der laufenden Messung mit Stabilitätskontrolle (mit Übernahme des aktuellen Wertes) ist jederzeit möglich mit <**OK**>.

4.3.2 Redoxspannung messen

Das Messgerät kann in Verbindung mit einer Redox-Elektrode die Redoxspannung (mV) einer Lösung messen.

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Seite 21 ausführen.
2	Redox-Elektrode in das Messmedium eintauchen.
3	Ggf. mit <**MODE**> die Messgröße U aufrufen.
4	Stabilen Messwert abwarten.





Hinweis
Redox-Elektroden werden nicht kalibriert. Sie können Redox-Elektroden jedoch mit einer Prüflösung überprüfen.

4.4 Kalibrieren

Warum kalibrieren?

pH-Elektroden altern. Dabei verändern sich Nullpunkt (Asymmetrie) und Steilheit der pH-Elektrode. Als Folge wird ein ungenauer Messwert angezeigt. Durch das Kalibrieren werden die aktuellen Werte für Nullpunkt und Steilheit der Elektrode ermittelt. Kalibrieren Sie deshalb in regelmäßigen Abständen.
Die Kalibrierdaten werden im Messgerät gespeichert.

Wann unbedingt kalibrieren?

- Nach Anschließen einer anderen Elektrode
- Wenn die CalClock abgelaufen ist und blinkt

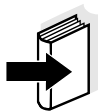
Puffersätze für die Kalibrierung

Für eine automatische Kalibrierung können Sie die in der Tabelle angegebenen Puffersätze verwenden. Die pH-Werte gelten für die angegebenen Temperaturwerte. Die Temperaturabhängigkeit der pH-Werte wird beim Kalibrieren berücksichtigt.

Nr.	Puffersatz *	pH-Werte	bei
1	SI Analytics GmbH DIN-Puffer nach DIN 19266/NBS	1.679 4.006 6.865 9.180 12.454	25 °C
2	SI Analytics GmbH Technische Puffer nach DIN 19267	2.000 4.010 7.000 10.011	25 °C
3	Merck1*	4,000 7,000 9,000	20 °C
4	Merck2 *	1,000 6,000 8,000 13,000	20 °C
5	Merck3 *	4,660 6,880 9,220	20 °C
6	DIN 19267 *	1,090 4,650 6,790 9,230	25 °C
7	Mettler Toledo USA *	1,679 4,003 7,002 10,013	25 °C

Nr.	Puffersatz *	pH-Werte	bei
8	Mettler Toledo TEC *	1,995 4,005 7,002 9,208	25 °C
9	Fisher *	2,007 4,002 7,004 10,002	25 °C
10	Fluka BS *	4,006 6,984 8,957	25 °C
11	Radiometer *	1,678 4,005 7,000 9,180	25 °C
12	Baker *	4,006 6,991 10,008	25 °C
13	Metrohm *	3,996 7,003 8,999	25 °C
14	Beckman *	4,005 7,005 10,013	25 °C
15	Hamilton Duracal *	4,005 7,002 10,013	25 °C
16	Precisa *	3,996 7,003 8,999	25 °C

* Marken- oder Warennamen sind gesetzlich geschützte Marken ihrer jeweiligen Inhaber (siehe Seite 63).

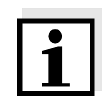


Hinweis
Die Auswahl des Puffersatzes erfolgt im Menü für Messeinstellungen (siehe Seite 41).
Eine Liste der gespeicherten Puffersätze können Sie im Menü für Messeinstellungen während der Auswahl des Puffersatzes (*Set 1 ... 16*) mit **<CAL__>** an die Schnittstelle ausgeben.

Kalibrierpunkte

Die Kalibrierung kann mit ein bis fünf Pufferlösungen in beliebiger Reihenfolge erfolgen (Ein-, bis Fünfpunktkalibrierung). Das Messgerät ermittelt folgende Werte und berechnet die Kalibriergerade wie folgt:

	Ermittelte Werte	Angezeigte Kalibrierdaten
1-Punkt	ASY	● Nullpunkt = *ASY* ● Steilheit = Nernst-Steilheit (-59,2 mV/pH bei 25 °C)
2-Punkt	ASY SLO	● Nullpunkt = *ASY* ● Steilheit = *SLO*
3- bis 5-Punkt	ASY SLO	● Nullpunkt = *ASY* ● Steilheit = *SLO* Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression berechnet.



Hinweis
Die Steilheit können Sie in der Einheit mV/pH oder % anzeigen.
Den Nullpunkt können Sie in der Einheit mV oder pH anzeigen.

AutoCal

ist als vollautomatische Kalibrierung auf die festprogrammierten Pufferlösungen abgestimmt. Die Pufferlösungen werden vom Messgerät automatisch erkannt.

Stabilitätskontrolle

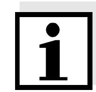
Beim Kalibrieren wird automatisch die Funktion Stabilitätskontrolle aktiviert.
Ein Abbruch der laufenden Messung mit Stabilitätskontrolle (mit Übernahme des aktuellen Wertes) ist jederzeit möglich mit **<OK>**.

Kalibrierprotokoll

Beim Beenden einer Kalibrierung werden die neuen Kalibrierwerte zunächst als Infomeldung angezeigt und gespeichert.

Kalibrierdaten anzeigen

Sie können die Daten der letzten Kalibrierung am Display anzeigen (siehe Seite 33). Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit **<CAL__>** auf die Schnittstelle, z. B. zu einem Drucker oder PC, übertragen.



Hinweis
Das Kalibrierprotokoll wird nach dem Kalibrieren automatisch auf die Schnittstelle übertragen.

Beispielprotokoll:

```
16.09.2005 08:53:54
Lab 860  02320025

CALIBRATION pH
Cal Time     : 16.09.2005 08:22:14
Cal Interval: 7d
AutoCal TEC
Buffer 1    2.000
Buffer 2    4.010 *
Buffer 3    7.000 *
Buffer 4   10.011 *
b1  -177.0 mV    25.0 °C
b2   177.0 mV    25.0 °C
b3     0.0 mV    25.0 °C
Slope        :    -58.99 mV/pH
Asymmetry    :      0.4  mV
Sensor       :    +++
```

Kalibrierbewertung

Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät automatisch die Kalibrierung. Nullpunkt und Steilheit werden dabei getrennt bewertet. Die jeweils schlechtere Bewertung wird herangezogen. Die Bewertung erscheint im Display als CalClock und im Kalibrierprotokoll.

CalClock	Kalibrier-protokoll	Nullpunkt [mV]	Steilheit [mV/pH]
	+++	-15 ... +15	-60,5 ... -58
	++	-20 ... +20	-58 ... -57
	+	-25 ... +25	-61 ... -60,5 bzw. -57 ... -56
Elektrode gemäß Sensor-Bedienungsanleitung reinigen	-	-30 ... +30	-62 ... -61 bzw. -56 ... -50

CalClock	Kalibrierprotokoll	Nullpunkt [mV]	Steilheit [mV/pH]
CalError	*CalError*	< -30 bzw. > 30	< -62 bzw. > -50
Fehlerbehebung gemäß Kapitel 6 WAS TUN, WENN... (Seite 51) durchführen			

Vorbereitende Tätigkeiten

1	Messgerät mit **<On/Off>** einschalten.
2	pH-Elektrode an das Messgerät anschließen.
3	Pufferlösungen bereithalten.
4	Lösungen temperieren und aktuelle Temperatur messen, falls die Messung ohne Temperaturmessfühler erfolgt.
5	Ggf. den für die Kalibrierung zu verwendenden Satz Pufferlösungen einstellen.

4.4.1 Kalibrierintervall (*Int.C*)

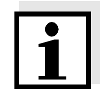
Kalibrierintervall und Kalibrierbewertung werden im Display als CalClock dargestellt.

CalClock

Die Restzeit des Kalibrierintervalls wird durch den segmentierten Ring um die Kalibrierbewertung dargestellt. Dieser segmentierte Ring erinnert Sie an regelmäßiges Kalibrieren.

Nach Ablauf des eingestellten Kalibrierintervalls (*Int.C*) blinkt der äußere Ring des CalClocks. Messungen sind weiterhin möglich.

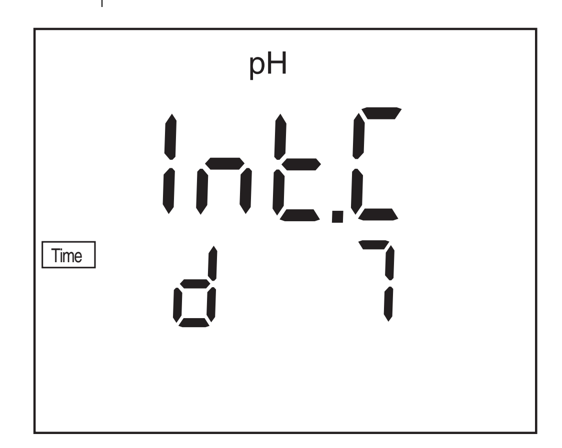


Hinweis
Um die hohe Messgenauigkeit des Messsystems sicherzustellen, nach Ablauf des Kalibrierintervalls kalibrieren.

Kalibrierintervall einstellen

Das Kalibrierintervall (*Int.C*) ist werkseitig auf 7 Tage (d7) eingestellt. Sie können das Intervall verändern (1 ... 999 Tage):

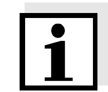
1	Mit <**MODE__**> das Menü für Messeinstellungen öffnen.
2	Mit <**OK**> alle Einstellungen bestätigen, bis das Display *Int.C* zeigt.



3	Mit <▲><▼> das Kalibrierintervall einstellen.
4	Mit <**OK**> die Einstellung bestätigen.

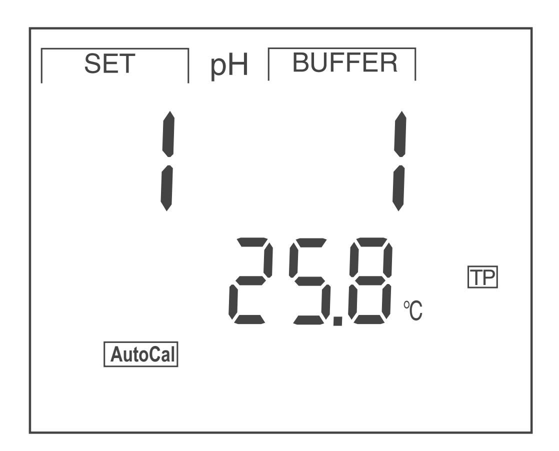
4.4.2 Automatische Kalibrierung (AutoCal)

Verwenden Sie ein bis fünf beliebige Pufferlösungen des ausgewählten Puffersatzes.

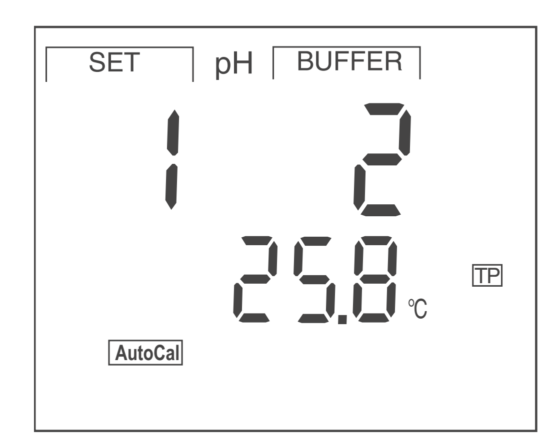


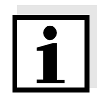
Hinweis
Die Arbeitsschritte 2, 6 und 10 entfallen, wenn Sie einen Temperaturmessfühler verwenden.

1	Mit **<CAL>** die Kalibrierung starten. Die Nummer des eingestellten Puffersatzs wird angezeigt (SET 1 ... 16). Der erste Puffer (BUFFER 1) des Puffersatzes (SET_x) wird angefordert.



2	Ggf. Temperatur der Pufferlösung mit **<▲><▼>** einstellen.
3	pH-Elektrode in die erste Pufferlösung tauchen.
4	Mit **<OK>** die Messung starten. Die Anzeige *SC* blinkt. Das Display zeigt je nach Einstellung den pH-Sollwert für den erkannten Puffer oder die Elektrodenspannung (mV). Sobald ein stabiler Wert erkannt ist, wird der nächste Puffer (BUFFER 2) angefordert.

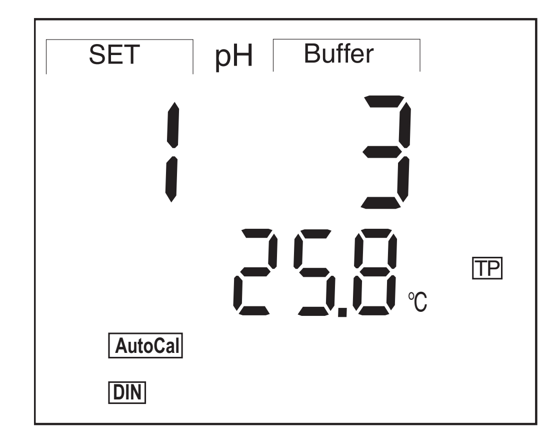


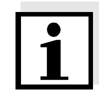


Hinweis
An dieser Stelle kann die Kalibrierung mit **<MODE>** abgebrochen werden. Dies entspricht einer **Einpunktkalibrierung**. Das Display zeigt für 10 Sekunden den Wert des Nullpunkts (ASY) und anschließend für 10 Sekunden der Wert der Steilheit (SLO). Danach wechselt das Messgerät in die Betriebsart Messen.

Fortsetzen mit Zweipunktkalibrierung

5	Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
6	Ggf. Temperatur der zweiten Pufferlösung mit <▲><▼> einstellen.
7	Elektrode in die zweite Pufferlösung tauchen.
8	Mit **<OK>** die Messung starten. Die Anzeige *SC* blinkt. Das Display zeigt je nach Einstellung den pH-Sollwert für den erkannten Puffer oder die Elektrodenspannung (mV). Sobald ein stabiler Wert erkannt ist, wird der nächste Puffer (BUFFER 3) angefordert.

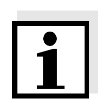




Hinweis
An dieser Stelle kann die Kalibrierung mit **<MODE>** abgebrochen werden. Dies entspricht einer **Zweipunktkalibrierung**. Das Display zeigt für 10 Sekunden den Wert des Nullpunkts (ASY) und anschließend für 10 Sekunden der Wert der Steilheit (SLO). Danach wechselt das Messgerät in die Betriebsart Messen.

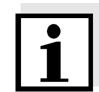
Fortsetzen mit Drei- bis Fünfpunktkalibrierung

9	Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
10	Ggf. Temperatur der dritten Pufferlösung mit **<▲><▼>** einstellen.
11	Elektrode in die dritte Pufferlösung tauchen.
12	Taste **<OK>** drücken. Die Anzeige *SC* blinkt. Das Display zeigt je nach Einstellung den pH-Sollwert für den erkannten Puffer oder die Elektrodenspannung (mV). Sobald ein stabiler Wert erkannt ist, wird der nächste Puffer angefordert.



Hinweis
An dieser Stelle kann die Kalibrierung mit **<MODE>** abgebrochen werden. Das Display zeigt für 10 Sekunden den Wert des Nullpunkts (ASY) und anschließend für 10 Sekunden der Wert der Steilheit (SLO).

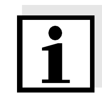
Wenn alle Puffer eines Puffersatzes verwendet wurden, wird die Kalibrierung automatisch beendet.



Hinweis
Während der Nullpunkt (*ASY*) im Display angezeigt wird, können Sie die Einheit des Nullpunkts mit **<▲><▼>** ändern.

Während die Steilheit (*SLO*) im Display angezeigt wird, können Sie die Einheit der Steilheit mit **<▲><▼>** ändern.
Die Anzeige in % ist auf die Nernst-Steilheit 59,2 mV/pH bei 25 °C bezogen (100 x ermittelte Steilheit/Nernst-Steilheit).

Die Einheit von Nullpunkt und Steilheit können Sie in den Messeinstellungen dauerhaft umstellen (siehe Seite 41).



Hinweis
Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression bestimmt.

4.5 Speichern

Das pH-Meter verfügt über einen internen Datenspeicher. Darin können bis zu 800 Datensätze abgespeichert werden.

Ein kompletter Datensatz besteht aus:

- Datum/Uhrzeit
- Speicherplatznummer
- Identifikationsnummer
- Messwert
- Temperatur
- Temperaturmessverfahren (manuell oder automatisch)

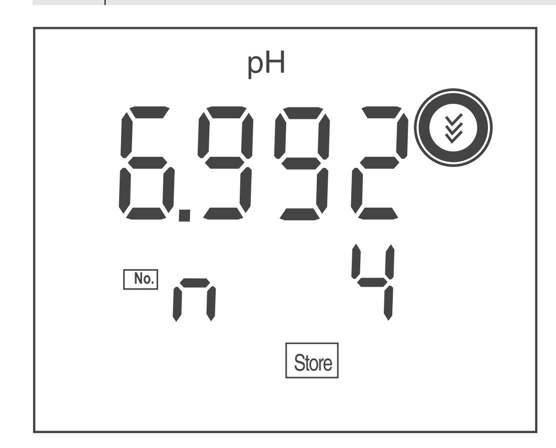
Sie können Messwerte (Datensätze) auf 2 Arten in den Datenspeicher übertragen:

- Manuell speichern (**<STO>**)
- AutoStore (*Int.1*) einschalten (**<STO__>**).

4.5.1 Manuell speichern

So können Sie einen Messwert in den Datenspeicher übertragen:

1	Mit **<STO>** den Messdatensatz speichern. Die laufende Nummer des nächsten freien Speicherplatzes wird im Display angezeigt.



2	Mit **<OK>** bestätigen. Die Anzeige wechselt zur Eingabe der Identifikationsnummer.



3	Mit **<▲>**<▼> die gewünschte Identifikationsnummer eingeben (1 ... 9999).
4	Mit **<OK>** bestätigen. Der Datensatz ist gespeichert. Das Gerät wechselt in die Betriebsart Messen.

Meldung *StoFull*

Diese Meldung erscheint, wenn alle 800 Speicherplätze belegt sind.

Bei vollem Speicher können Sie:

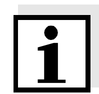
- mit **<OK>** den aktuellen Messwert speichern. Der älteste Messwert (Speicherplatz 1) wird dadurch überschrieben
- mit **<MODE>** ohne Speichern zur Messwertanzeige wechseln
- den Datenspeicher ausgeben (siehe Seite 35)
- den Speicher löschen (siehe Seite 36)

4.5.2 Automatisch intervallweise speichern (AutoStore)

Um Messwerte automatisch in einem bestimmten zeitlichen Abstand zu speichern, stellen Sie das Speicherintervall (*Int.1*) ein.

Speicherintervall einstellen

Das Speicherintervall (*Int.1*) ist werkseitig auf OFF gestellt.
Die Funktion *AutoStore* ist dadurch ausgeschaltet.
Um die Funktion einzuschalten, ein Intervall einstellen (5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 20 min, 30 min, 60 min):



Hinweis
Bei aktivierter Funktion *AutoStore* ist die Abschaltautomatik ausgeschaltet.

1	Mit <**STO__**> das Einstellmenü für automatisches Speichern (*Int.1)* aufrufen.



2	Mit <▲><▼> das gewünschte Intervall einstellen.
3	Mit <**OK**> bestätigen. Das Display zeigt *FrEE*, die Anzahl der freien Speicherplätze.



4	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *Ident*, die Eingabe der Identifikationsnummer.



5	Mit **<▲><▼>** die gewünschte Identnummer einstellen.
6	Mit **<OK>** bestätigen. Das Messgerät wechselt in die Messwertanzeige und startet den Mess- und Speichervorgang. Im Display blinkt AutoStore.
7	Sobald alle 800 Speicherplätze belegt sind, wird AutoStore beendet (*Int.1* = *OFF*). Falls für Ihre Messungen zu wenig freie Speicherplätze zur Verfügung stehen: – Datenspeicher zur Sicherung ausgeben (siehe Seite 35) und – Speicher löschen (siehe Seite 36).

automatisches Speichern ausschalten

Sie können das automatische Speichern auf folgende Arten beenden:

- das Speicherintervall (*Int.1*) auf OFF stellen, oder
- das Gerät aus- und wieder einschalten.

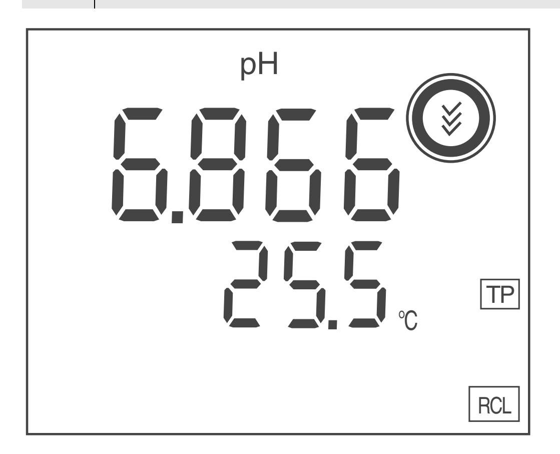
4.5.3 Datenspeicher ausgeben

Sie können gespeicherte Messdatensätze ausgeben:

- auf Display
- auf die Schnittstelle (siehe Seite 39)

auf Display ausgeben

1	Mit <**RCL**> das Speichermenü öffnen.
2	Ggf. mit <**RCL**> weiter blättern, bis im Display *Sto disp* (Messdatensätze) angezeigt wird.
3	Mit <**OK**> den zuletzt gespeicherten Datensatz am Display anzeigen. Für ca. 2 s wird der Speicherplatz des Datensatzes angezeigt, danach zeigt das Display die zugehörige Temperatur.



Während der Anzeige des Speichers können Sie:

- mit <**OK**> weitere Daten des Datensatzes anzeigen (Ident-Nr., Datum, Uhrzeit, Speicherplatz, Temperatur)
- mit <**▲**> den nächsten Datensatz anzeigen
- mit <**▼**> den vorherigen Datensatz anzeigen



Hinweis
Um nach bestimmten Daten des Datensatzes zu suchen, z. B. nach dem Datum, gehen Sie folgendermaßen vor:

1	Mit <**OK**> weiter blättern, bis die gewünschten Daten, z. B. das Datum angezeigt wird.

2	Mit <**▲**> bzw. <**▼**> blättern, bis das gewünschte Datum im Display angezeigt wird. Nach ca. 2 s zeigt das Display den zugehörigen Temperaturmesswert.

4.5.4 Datenspeicher löschen

Sie können alle gespeicherte Messdatensätze löschen.

1	Mit <**RCL**> das Speichermenü öffnen.
2	Ggf. mit <**RCL**> weiter blättern, bis im Display *Sto disp* oder *Sto Prt* angezeigt wird.
3	Mit <**RCL__**> die Funktion *Clr All* anzeigen.
4	Mit <**OK**> den gesamten Speicherinhalt löschen. oder Mit <**MODE**> in die Messwertanzeige zurückkehren. Die gespeicherten Daten bleiben erhalten.

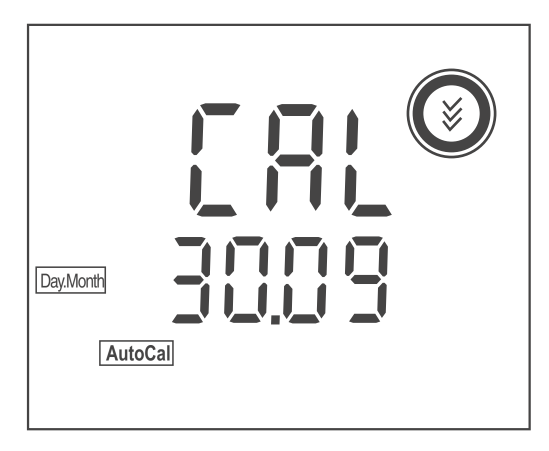
4.5.5 Kalibrierdaten ausgeben

Sie können Kalibrierdaten ausgeben:

- auf das Display
  - über das Speichermenü
  - über das Kalibriermenü
- auf die Schnittstelle (siehe Seite 39)

Ausgabe auf Display über das Speichermenü

1	Mit <**RCL**> das Speichermenü öffnen.
2	Ggf. mit <**RCL**> weiter blättern, bis das Display *CAL diSP* anzeigt.
3	Mit <**OK**> die Kalibrierdaten im Display anzeigen. Für jeweils 10 Sekunden werden nacheinander folgende Daten angezeigt: Datum, Nullpunkt, Steilheit.



Während der Anzeige der Kalibrierdaten können Sie:

- mit <**OK**> weitere Kalibrierdaten anzeigen (Datum, Nullpunkt, Steilheit)
- mit <▲><▼> die Einheit des Nullpunkts (*Asy*) umschalten (während der Nullpunkt angezeigt wird)
- mit <▲><▼> die Einheit der Steigung (*Slo*) umschalten (während die Steigung angezeigt wird)
- mit <**CAL__**> das Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle ausgeben

Ausgabe auf Display über das Kalibriermenü

1	Mit <**CAL__**> die Kalibrierdaten anzeigen. Für jeweils 10 Sekunden werden nacheinander folgende Daten angezeigt: Datum, Nullpunkt, Steilheit.

Während der Anzeige der Kalibrierdaten können Sie:

- mit <**OK**> weitere Kalibrierdaten anzeigen (Datum, Nullpunkt, Steilheit)
- mit <▲><▼> die Einheit des Nullpunkts (*Asy*) umschalten (während der Nullpunkt angezeigt wird)
- mit <▲><▼> die Einheit der Steigung (*Slo*) umschalten (während die Steigung angezeigt wird)
- mit <**CAL__**> die Kalibrierdaten auf die Schnittstelle ausgeben
- mit <**CAL__**> das Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle ausgeben

4.6 Daten übertragen

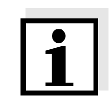
Das Messgerät verfügt über zwei Schnittstellen:

- RS232-Schnittstelle (serielle Schnittstelle)
- USB-Schnittstelle (Device)

Über beide Schnittstellen können Sie Daten an einen PC übertragen und die Gerätesoftware aktualisieren.

Über die USB-Schnittstelle wird das Messgerät mit Strom versorgt.

Über die RS232-Schnittstelle ist zusätzlich ist die Übertragung von Daten an einen externen Drucker möglich.



Hinweis
Zum Ausgeben auf eine Schnittstelle (USB oder RS232) müssen Sie das entsprechende Schnittstellenkabel anschließen.
Die gleichzeitige Ausgabe an zwei Schnittstellen (USB und RS232) ist nicht möglich. Nach Anschließen eines Geräts an die USB-Buchse ist die RS232-Schnittstelle inaktiv. Die RS232-Schnittstelle ist aktiv, wenn kein Gerät an die USB-Schnittstelle angeschlossen ist.



VORSICHT
Die Schnittstellen sind nicht galvanisch getrennt.
Bei Anschluss von geerdetem PC/Drucker kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!

4.6.1 Optionen für die Datenübertragung

Über die USB-Schnittstelle können Sie Daten an einen PC übertragen. Über die RS232-Schnittstelle können Sie Daten an einen PC oder einen externen Drucker übertragen.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Daten wie auf die Schnittstelle übertragen werden:

Daten	Steuerung	Bedienung / Beschreibung
Aktuelle Messwerte	manuell	• Mit <**OK**>. • Gleichzeitig mit jedem manuellen Speichervorgang (siehe Seite 31).
	automatisch intervallweise	• Mit <**SC__**>. Anschließend können Sie das Übertragungsintervall (*Int.2*) einstellen (siehe Seite 36).
	automatisch	• Nach jeder Messung mit Stabilitätskontrolle.
Gespeicherte Messwerte	manuell	• Alle Datensätze (siehe Seite 40)
Kalibrierprotokolle	manuell	• Ohne Anzeige am Display (siehe Seite 36). • Während der Anzeige am Display mit <**CAL__**> (siehe Seite 33).
	automatisch	• Am Ende einer Kalibrierung.

4.6.2 Automatisch intervallweise Messdatensätze ausgeben

Um Messwerte automatisch in einem bestimmten zeitlichen Abstand auf die Schnittstelle auszugeben, stellen Sie das Ausgabeintervall (*Int.2*) ein.

Ausgabeintervall einstellen

Das Ausgabeintervall (*Int.2*) ist werkseitig auf OFF gestellt.
Um die Funktion einzuschalten, ein Intervall einstellen (5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 20 min, 30 min, 60 min):

1	Mit <**SC__**> die Einstellung für das Intervall *Int.2* öffnen.
2	Ggf. mit <▲><▼> ein Intervall einstellen.
3	Mit <**OK**> die Einstellung schließen. Die Ausgabe auf die Schnittstelle erfolgt im eingestellten Intervall.

4.6.3 Gespeicherte Messdatensätze ausgeben

1	Mit <**RCL**> das Speichermenü öffnen.
2	Ggf. mit <**RCL**> weiter blättern, bis das Display *Sto Prt* anzeigt.
3	Mit <**OK**> die Kalibrierdaten auf die Schnittstelle ausgeben.

4.6.4 Kalibrierdaten ausgeben

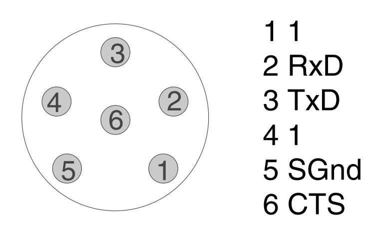
1	Mit <**RCL**> das Speichermenü öffnen.
2	Ggf. mit <**RCL**> weiter blättern, bis das Display *CAL Prt* anzeigt.
3	Mit <**OK**> die Kalibrierdaten auf die Schnittstelle ausgeben.

4.6.5 RS232-Schnittstelle

1	Verbinden Sie die Schnittstelle über das Kabel Z390 (PC) bzw. Z393 (ext. Drucker) mit dem PC bzw. dem Drucker.
2	Ggf. ein evtl. angeschlossenes USB-Kabel vom Messgerät abstecken.

3	Stellen Sie an PC/Drucker folgende Übertragungsdaten ein: – Baudrate: wählbar zwischen 1200, 2400, 4800, 9600 – Handshake: RTS/CTS + Xon/Xoff – Nur PC: – Parität: keine – Datenbits: 8 – Stopbits: 2

Buchsenbelegung (RS232)



1 1
2 RxD
3 TxD
4 1
5 SGnd
6 CTS

RS 232

1 nicht belegt

4.6.6 USB-Schnittstelle (Device)

Verbinden Sie die Schnittstelle über das mitgelieferte USB-Kabel Z875 mit dem PC. Die Datenausgabe schaltet automatisch auf *USB*. Die Schnittstelle RS232 ist deaktiviert.

Installation des USB-Treibers auf den PC

Systemvoraussetzungen des PC für die Installation des USB-Treibers:

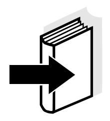
- PC mit Pentium-Prozessor oder höher mit mindestens einem freien USB-Anschluss und CD-ROM-Laufwerk
- Windows 2000, XP, Vista.

1	Legen Sie die beiliegende Installations-CD in das CD-Laufwerk ihres PC ein.
2	Installieren Sie den Treiber von der CD. Folgen Sie gegebenenfalls den Installationsanweisungen von Windows.
3	Verbinden Sie das Lab 860 über die USB-Schnittstelle mit dem PC. Das Messgerät wird im Windows-Gerätemanager unter den Anschlüssen als virtuelle COM-Schnittstelle aufgelistet.

4.6.7 Betrieb mit MultiLab pilot

Mit Hilfe der Software MultiLab pilot können Sie Messdaten mit einem PC aufzeichnen und auswerten. Die Datenübertragung erfolgt nach Anschluss des Messgeräts an die serielle Schnittstelle RS232 oder die

USB-Schnittstelle des PC.

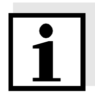


Hinweis
Nähere Hinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung zur Software MultiLab pilot.

4.7 Einstellungen

Sie können das Messgerät individuell an Ihre Erfordernisse anpassen. Die Einstellungen nehmen Sie in folgenden Menüs vor:

- Systemeinstellungen (**<OK__>**)
  - Baudrate (*Baud*)
  - Abschaltintervall (*t.Off*)
  - Datum (*Day.Month*)
  - Datum (Year)
  - Zeit (*Time*)
- Einstellungen für die Kalibrierung und Messung (**<MODE__>**)
  - Nummer des Puffersatzes für die pH-Kalibrierung (*Set 1 ... 16*)
  - Anzeige des Puffers während der Kalibrierung (pH-Sollwert oder gemessener Spannungswert in mV)
  - Einheit des Werts für die Steigung (*mV/pH* oder *%*)
  - Einheit des Werts für den Nullpunkt (*mV*, *pH*)
  - Auflösung (*Hi*, *Lo*)
  - Temperatureinheit (*°C* / *°F*)
  - Kalibrierintervall (*Int.C* [0 ... 999])
- Einstellung für die Datenausgabe (**<SC__>**)
  - Datenausgabeintervall (*Int.2*)



Hinweis
Sie können jedes Einstellmenü jederzeit mit **<MODE>** verlassen. Bereits geänderte und mit **<OK>** bestätigte Einstellungen werden gespeichert.

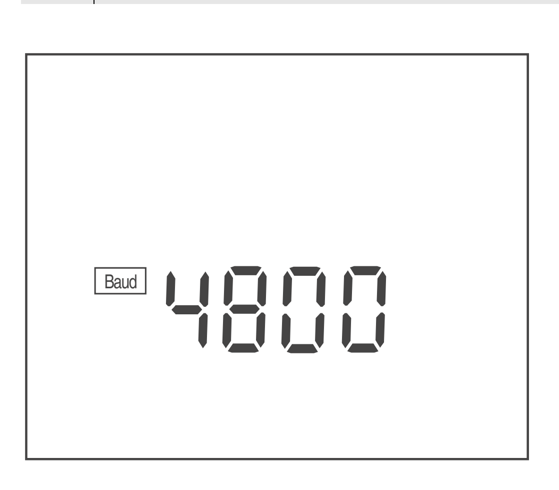
4.7.1 Systemeinstellungen

Der Auslieferzustand ist fett gekennzeichnet.

Baudrate (*Baud*)	1200, 2400, **4800**, 9600
Abschaltintervall (*t.OFF*)	10, 20, 30, 40, 50 min, **1**, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 24 h
Datum (*Day.Month*)	beliebig
Datum (Year)	beliebig
Zeit (*Time*)	beliebig

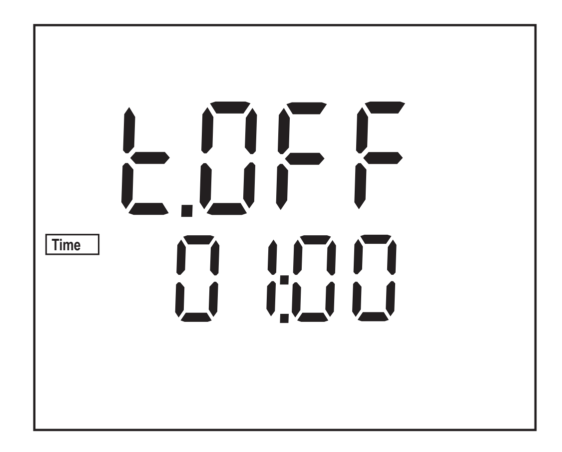
1	Mit **<OK__>** das Menü für Systemeinstellungen öffnen. Die erste Systemeinstellung wird angezeigt.

Baudrate (*Baud*)



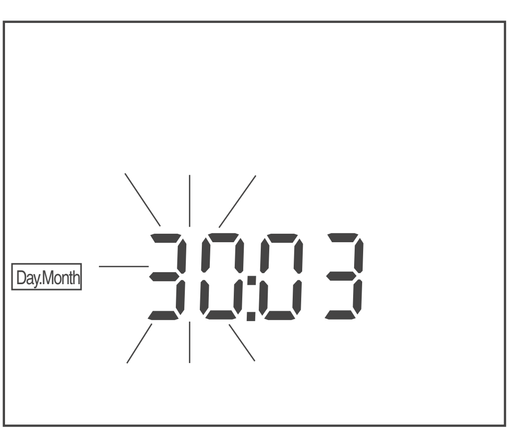
2	Gewünschte Baudrate mit <▲><▼> einstellen.
3	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *t.OFF,* die Einstellung des Abschaltintervalls.

Abschaltintervall (*t.OFF*)



4	Mit <▲><▼> das Abschaltintervall einstellen.
5	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *Day.Month*, die Einstellung des Datums. Die Anzeige des Tages blinkt.

Datum und Uhrzeit



6	Mit <▲><▼> das Datum des aktuellen Tages einstellen.
7	Mit **<OK>** bestätigen. Die Anzeige des Monats blinkt.
8	Mit <▲><▼> den aktuellen Monat einstellen.
9	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *Year*, die Einstellung der Jahreszahl.
10	Mit <▲><▼> die Jahreszahl einstellen.
11	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt die Einstellung der Uhrzeit. Die Stundenanzeige blinkt.
12	Mit <▲><▼> die aktuelle Stunde einstellen.
13	Mit **<OK>** bestätigen. Die Minutenanzeige blinkt.
14	Mit <▲><▼> die aktuelle Minute einstellen.
15	Mit **<OK>** bestätigen. Die Systemeinstellungen sind beendet. Das Messgerät wechselt in die Betriebsart Messen.

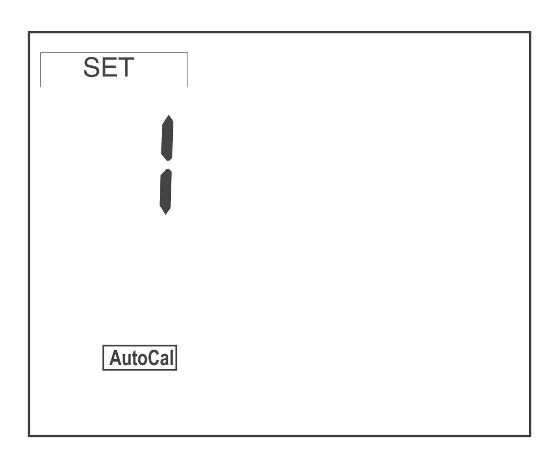
4.7.2 Messeinstellungen

Diese Einstellungen betreffen Kalibrierung und Messung (der Auslieferzustand ist fett gekennzeichnet).

Nummer des Puffersatzes für die pH-Kalibrierung (*SET*)	***1** ... 16*
Anzeige während der Kalibrierung (*BUFFER*)	***pH*** (Puffersollwert), *U* (Elektrodenspannung)
Einheit des Werts für die Steigung (*SLO*)	***%**, mV/pH*
Einheit des Werts für den Nullpunkt (*ASY*)	***pH**, mV*
Auflösung (*rES*)	***HI** (0.001), Lo (0.01)*
Temperatureinheit (*UnIt*)	°**C**, °F
Kalibrierintervall (*Int.C*)	*0 ... **7** ... 999 d*

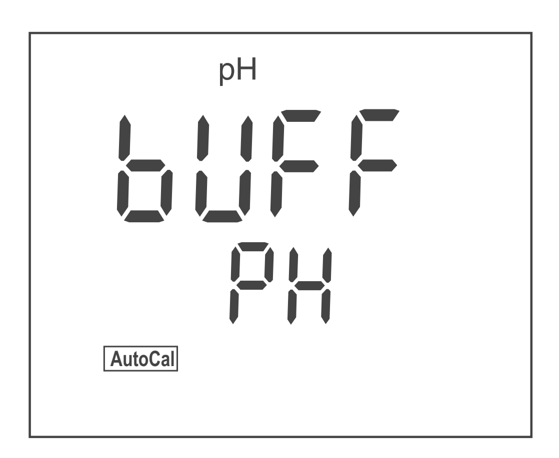
Puffersatz für pH-Kalibrierung (*SET*)

1	Mit **<MODE__>** das Menü für Messeinstellungen öffnen. Das Display zeigt *Set 1 ... 16,* den eingestellten Puffersatz.



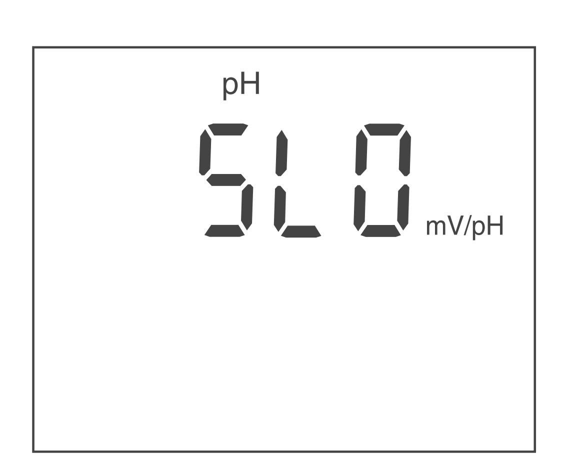
2	Mit **<▲><▼>** einen Puffersatz *Set 1 ... 16* wählen.
3	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *bUFF,* die Einstellung der Anzeige während der Kalibrierung.

Anzeige während der Kalibrierung (*bUFF*)



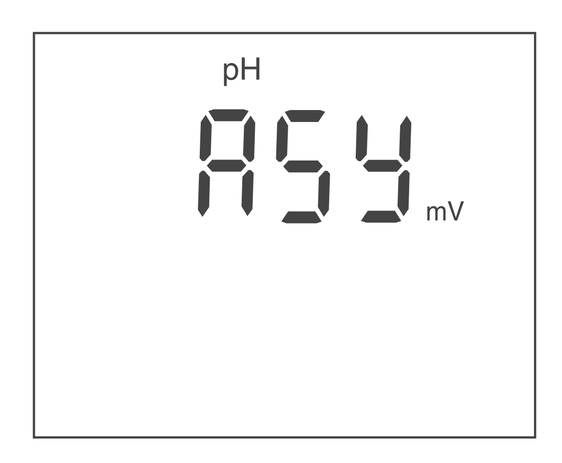
4	Mit <▲><▼> die Anzeige während der Kalibrierung *pH* oder *U* wählen.
5	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *SLO*, die Einheit des Werts für die Steigung (*mV/pH* oder *%*).

Einheit des Werts für die Steigung (*SLO*)



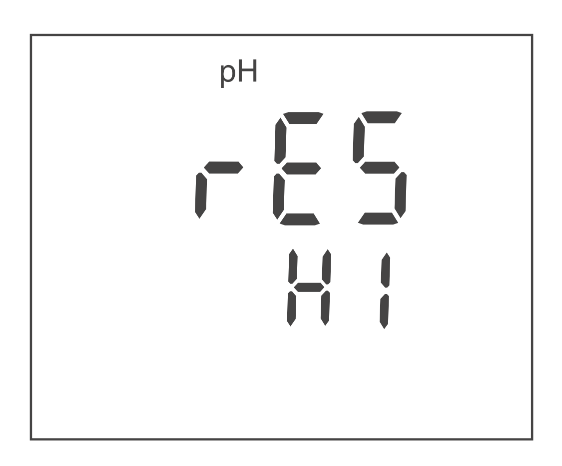
6	Mit <▲><▼> die Einheit für die Steigung wählen.
7	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *ASY*, die Einheit des Werts für den Nullpunkt (*mV* oder *pH*).

Einheit des Werts für den Nullpunkt (*ASY*)



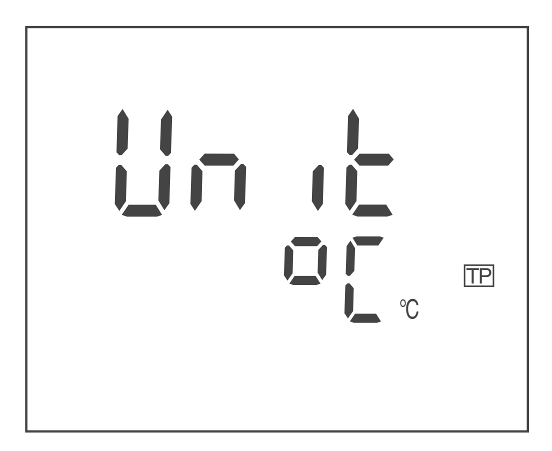
8	Mit **<▲><▼>** die Einheit für den Nullpunkt wählen.
9	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *rES*, die Einstellung der Auflösung.

Auflösung (*rES*)



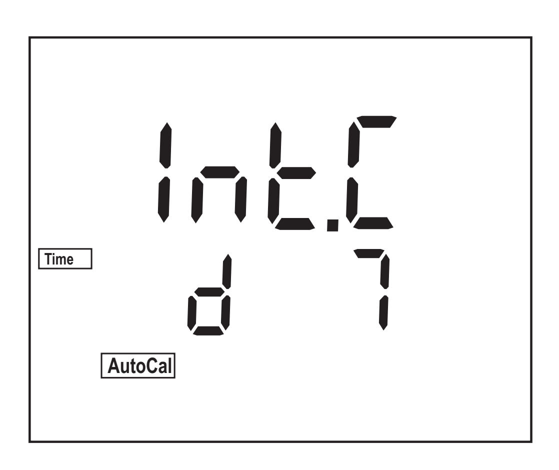
10	Mit **<▲><▼>** zwischen *Hi* (0.001) und *Lo* (0.01) wechseln.
11	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *Unit*, die Einstellung der Einheit des Temperaturmesswerts.

Temperatureinheit (*Unit*)



12	Mit <▲><▼> zwischen *°C* und *°F* wechseln.
13	Mit **<OK>** bestätigen. Das Display zeigt *Int.C*, die Einstellung des Kalibrierintervalls.

Kalibrierintervall (*Int.C*)



14	Mit <▲><▼> das Intervall einstellen.
15	Mit **<OK>** bestätigen. Die Messeinstellungen sind beendet. Das Messgerät wechselt in die Betriebsart Messen.

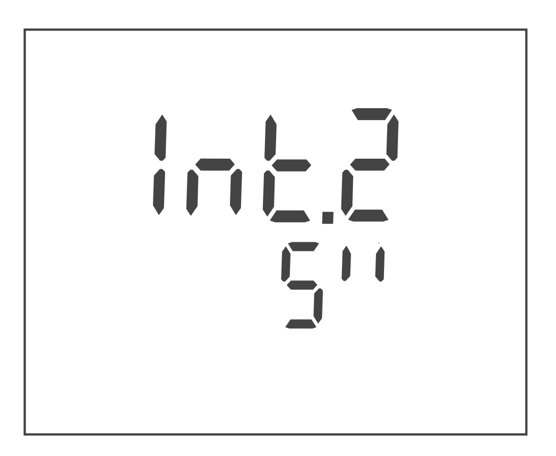
4.7.3 Intervall für automatische Datenübertragung

Bei Einstellung des Intervalls für automatische Datenübertragung wird der aktuelle Messdatensatz im eingestellten Intervall an die Schnittstelle gesendet.

Intervall Datenübertragung (*Int.2*)	**OFF**, 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 20 min, 30 min, 60 min

1	Mit **<SC__>** die Einstellung für das Übertragungsintervall öffnen. Das Display zeigt *Int.2*, die Einstellung des Übertragungsintervall.

Intervall Datenübertragung



2	Mit **<▲><▼>** ein Intervall wählen.
3	Mit **<OK>** bestätigen. Die Einstellung des Intervalls der Datenübertragung an die Schnittstelle ist beendet. Das Messgerät wechselt in die Betriebsart Messen.

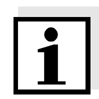
4.8 Rücksetzen (Reset)

4.8.1 Kalibrierwerte rücksetzen

Mit dieser Funktion werden die Kalibrierwerte auf den Auslieferzustand rückgesetzt. Alle anderen Geräteeinstellungen bleiben erhalten.

Kalibrierwerte im Auslieferzustand

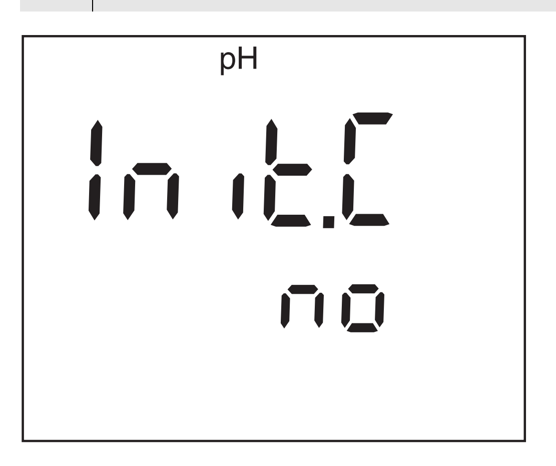
Nullpunkt	pH 7,000 (0 mV)
Steilheit	100 % (-59,2 mV/pH)



Hinweis
Nach dem Rücksetzen ist das Messsystem nicht kalibriert. Kalibrieren Sie das Gerät vor der nächsten Messung neu.

Kalibrierwerte rücksetzen

1	Mit **<On/Off__>** das Menü für das Rücksetzen der Kalibrierdaten öffnen. Das Display zeigt *Init.C*.



2	Mit **<▲><▼>** *no* oder *YES* anzeigen. *YES*: Kalibrierwerte rücksetzen. *no*: Kalibrierwerte beibehalten.
3	Mit **<OK>** bestätigen. Das Menü ist beendet. Das Messgerät wechselt in die Betriebsart Messen.

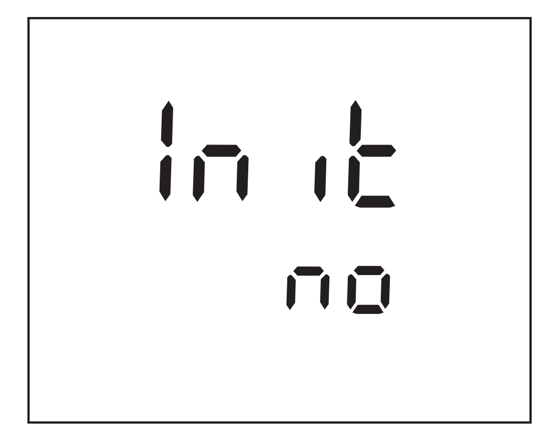
4.8.2 Alle Geräteeinstellungen rücksetzen

Mit dieser Funktion werden alle Geräteeinstellungen einschließlich Kalibrierwerte auf den Auslieferungszustand rückgesetzt. Die entprechenden Werte finden Sie auf folgenden Seiten:

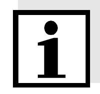
Kalibrierwerte	siehe Seite 46
Systemeinstellungen	siehe Seite 39
Messeinstellungen	siehe Seite 41

Geräteeinstellungen rücksetzen

1	Mit **<On/Off>** das Messgerät einschalten. Im Display erscheint kurz der Displaytest.
2	Während des Displaytests mit **<MODE>** das Menü für das Rücksetzen der Geräteeinstellungen öffnen. Das Display zeigt *Init*.



3	Mit **<▲><▼>** *no* oder *YES* anzeigen. *YES*: Geräteeinstellungen rücksetzen. *no*: Geräteeinstellungen beibehalten.
4	Mit **<OK>** bestätigen. Das Menü ist beendet. Das Messgerät wechselt in die Betriebsart Messen.

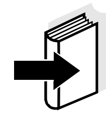


Hinweis
Nach dem Rücksetzen ist das Messsystem nicht kalibriert. Kalibrieren Sie das Gerät vor der nächsten Messung neu.

5 Wartung, Reinigung, Entsorgung

5.1 Wartung

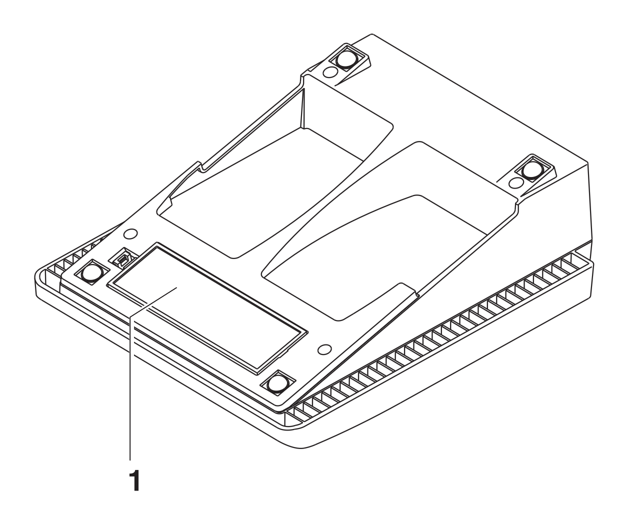
Die Wartungsarbeiten beschränken sich auf das Austauschen der Batterien.



Hinweis
Zur Wartung der Elektroden die entsprechenden Bedienungsanleitungen beachten.

5.1.1 Batterien austauschen

1	Batteriefach (1) an der Geräteunterseite öffnen.
2	Die vier Batterien aus dem Batteriefach nehmen.
3	Vier neue Batterien (Typ Mignon AA) ins Batteriefach legen.
4	Batteriefach (1) schließen. Im Display blinkt die Datumsanzeige (Tag).
5	Datum und Uhrzeit gemäß Seite 39 einstellen.





VORSICHT
Achten Sie auf die richtige Polung der Batterien.
Die ± Angaben im Batteriefach müssen mit den ± Angaben auf den Batterien übereinstimmen.
Verwenden Sie nur auslaufsichere Alkali-Mangan-Batterien.

5.2 Reinigung

Das Messgerät gelegentlich mit einem feuchten, fusselfreien Tuch abwischen. Bei Bedarf das Gehäuse mit Isopropanol desinfizieren.



VORSICHT
Das Gehäuse besteht aus Kunststoff (ABS). Deshalb den Kontakt mit Aceton oder ähnlichen, lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln vermeiden. Spritzer sofort entfernen.

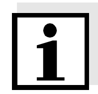
5.3 Verpackung

Das Messgerät wird in einer schützenden Transportverpackung verschickt.
Wir empfehlen: Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf. Die Originalverpackung schützt das Messgerät vor Transportschäden.

5.4 Entsorgung

Batterien

Dieser Hinweis bezieht sich auf die in der Bundesrepublik Deutschland geltende Batterieverordnung. Endkunden in anderen Ländern bitten wir, die lokal geltenden gesetzlichen Bestimmungen in analoger Weise zu befolgen.



Hinweis
Dieses Gerät enthält Batterien. Ausgewechselte Batterien dürfen nur an den dafür eingerichteten Rücknahmestellen oder über die Verkaufsstelle entsorgt werden.
Eine Entsorgung im Hausmüll ist gesetzeswidrig.

6 Was tun, wenn...

Fehlermeldung ***Err1***

Ursache	Behebung
pH-Elektrode:	
– Messwert außerhalb des Messbereichs	– Geeignete Elektrode verwenden
– Luftblase vor dem Diaphragma	– Luftblase entfernen
– Luft im Diaphragma	– Luft absaugen bzw. Diaphragma benetzen
– Kabel gebrochen	– Elektrode austauschen
– Elektrolytgel eingetrocknet	– Elektrode austauschen

Fehlermeldung ***Err2***

Ursache	Behebung
– keine Elektrode angeschlossen	– Elektrode anschließen
– Einstellzeit während der Kalibrierung zu lang	– ggf. temperieren – neu kalibrieren

Fehlermeldung ***Err4***

Ursache	Behebung
– Temperatur während der Kalibrierung nicht stabil.	– ggf. temperieren – neu kalibrieren

Fehlermeldung ***CalError***

Ursache	Behebung
pH-Elektrode:	
– Die ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit der Elektrode sind außerhalb der erlaubten Grenzen.	– neu kalibrieren
– Diaphragma verschmutzt	– Diaphragma reinigen
– Elektrode gebrochen	– Elektrode austauschen
Pufferlösungen:	
– Pufferlösungen falsch	– Kalibrierverfahren wechseln
– Pufferlösungen zu alt	– Nur 1x verwenden. Haltbarkeit beachten

Ursache	Behebung
– Pufferlösungen verbraucht	– Lösungen wechseln

Kein stabiler Messwert

Ursache	Behebung
pH-Elektrode:	
– Diaphragma verschmutzt	– Diaphragma reinigen
– Membran verschmutzt	– Membran reinigen
Messlösung:	
– pH-Wert nicht stabil	– ggf. unter Luftabschluss messen
– Temperatur nicht stabil	– ggf. temperieren
Elektrode + Messlösung:	
– Leitfähigkeit zu gering	– geeignete Elektrode verwenden
– Temperatur zu hoch	
– Organische Flüssigkeiten	

CalClock blinkt

Ursache	Behebung
– Kalibrierintervall abgelaufen	– Messsystem neu kalibrieren

Anzeige *LoBat*

Ursache	Behebung
– Batterien weitgehend entladen	– Batterien austauschen (siehe Seite 49)

Anzeige *to*

Ursache	Behebung
– Timeout der Schnittstelle	– Angeschlossenes Gerät überprüfen

Offensichtlich falsche Messwerte

Ursache	Behebung
pH-Elektrode:	
– pH-Elektrode ungeeignet	– geeignete Elektrode verwenden
– Temperaturunterschied zwischen Puffer- und Messlösung zu groß	– Puffer- oder Messlösungen temperieren
– Messverfahren nicht geeignet	– Spezielle Verfahren beachten

Gerät reagiert nicht auf Tastendruck

Ursache	Behebung
– Betriebszustand undefiniert oder EMV-Beaufschlagung unzulässig	– Prozessor-Reset: Taste <**SC**> drücken und Gerät einschalten

Sie möchten wissen, welche Software-Version im Gerät ist

Ursache	Behebung
– z. B. Frage der Service-Abteilung	– Messgerät einschalten. Während des Displaytests mit <**OK**> die Software-Version anzeigen.

Meldung *StoFull*

Ursache	Behebung
– alle 800 Speicherplätze sind belegt	– Datenspeicher ausgeben und Speicher löschen

Stand 30. Oktober 2009

7 Technische Daten

7.1 Allgemeine Daten

Abmessungen	ca. 240 x 190 x 80 mm	
Gewicht	ca. 1,0 kg (ohne Steckernetzgerät, ohne Stativ)	
Mechanischer Aufbau	Schutzart:	IP 43
Elektrische Sicherheit	Schutzklasse:	III
Prüfzeichen	cETLus	

Umgebungsbedingungen

Lagerung	- 25 °C ... + 65 °C
Betrieb	0 °C ... + 55 °C
Klimaklasse	2

Energieversorgung

Batterien	4 x 1,5 V Alkali-Mangan-Batterien, Typ AA
Laufzeit	ca. 1000 h Betriebsstunden
Steckernetzgerät (Ladegerät)	FRIWO FW7555M/09, 15.1432.500-00 Friwo Part. No. 1883259 Input: 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 400 mA Output: 9 V = / 1,5 A Anschluss max. Überspannungskategorie II Im Lieferumfang enthaltene Primärstecker: Euro, US, UK und Australien.

Serielle Schnittstelle

Automatische Umschaltung bei Anschluss des Kabels Z 875, Z 391.

Baudrate	einstellbar: 1200, 2400, 4800, 9600 Baud
Typ	RS232, bidirektional
Datenbits	8
Stoppbits	2
Parität	keine (None)
Handshake	RTS/CTS+Xon/Xoff

USB-Schnittstelle

Automatische Umschaltung bei Anschluss eines USB-Kabels.

Typ	USB 1.1 (Device)
Kabellänge	max. 3 m

Stand 30. Oktober 2009

Angewendete Richtlinien und Normen

EMV	EG-Richtlinie 2004/108/EG EN 61326-1 Klasse B FCC Class A
Gerätesicherheit	EG-Richtlinie 2006/95/EG EN 61010-1 ANSI/UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
Klimaklasse	VDI/VDE 3540
IP-Schutzart	EN 60529

Stand 30. Oktober 2009

7.2 Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten

Messbereiche, Auflösungen

Größe	**Messbereich**	**Auflösung**
pH	- 2,000 ... + 19,999 - 2,00 ... + 19,99	0,001 0,01
U [mV]	- 999,9 ... + 999,9 - 2000 ... + 2000	0,1 1
T [°C]	- 5,0 ... + 120,0	0,1
T [°F]	+ 23,0 ... + 248,0	0,1

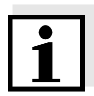
Manuelle Temperatureingabe

Größe	**Bereich**	**Schrittweite**
$T_{manuell}$ [°C]	- 25 ... + 125	1
$T_{manuell}$ [°F]	- 13 ... + 257	1

Genauigkeiten (± 1 Digit)

Größe	**Genauigkeit**	**Messguttemperatur**
pH / Bereich *		
- 2,000 ... + 19,999	± 0,005	+ 15 °C ... + 35 °C
- 2,00 ... + 19,99	± 0,01	+ 15 °C ... + 35 °C
***U [mV]** / Bereich*		
- 999,9 ... + 999,9	± 0,3	+ 15 °C ... + 35 °C
- 2000 ... + 2000	± 1	+ 15 °C ... + 35 °C
***T [°C]** / Temperaturmessfühler*		
NTC 30	± 0,1	
PT 1000	± 0,3	

** bei Messungen im Bereich von ± 2 pH um einen Kalibrierpunkt*



Hinweis
Die hier angegebenen Genauigkeiten beziehen sich ausschließlich auf das Gerät. Zusätzlich ist die Genauigkeit der Elektroden und der Pufferlösungen zu berücksichtigen.

Stand 30. Oktober 2009

8 Verzeichnisse

Dieses Kapitel bietet Ihnen Zusatzinformationen und Orientierungshilfen.

Abkürzung

Das Abkürzungsverzeichnis erklärt Displayanzeigen und Kürzel die im Umgang mit dem Messgerät auftreten.

Fachwort

Das Fachwortverzeichnis (Glossar) erklärt kurz die Bedeutung der Fachbegriffe. Fachbegriffe, die der Zielgruppe bekannt sein müssten, werden hier jedoch nicht erläutert.

Verwendete Marken

Das Verzeichnis enthält die im vorliegenden Dokument verwendeten Marken und deren Eigentümer.

Stichwort

Das Stichwortverzeichnis (Index) unterstützt Sie beim schnellen Auffinden von bestimmten Themen.

Abkürzungsverzeichnis

°C	Temperatureinheit °Celsius
°F	Temperatureinheit °Fahrenheit
ASY	Nullpunkt (Asymmetrie)
AutoCal	Automatisches Kalibrieren mit einem ausgewählten Puffersatz
Cal	Kalibrieren
CalError	Fehlermeldung (siehe WAS TUN, WENN...)
disp	Display Anzeige des Datenspeichers am Display
Err1	Overflow Anzeigebereich überschritten
Err2, Err4	Fehlermeldung (siehe WAS TUN, WENN...)
InI	Initialisieren Rückstellen einzelner Grundfunktionen auf Auslieferzustand
LoBat	Low Battery (Batterien weitgehend entladen)
mV	Spannungseinheit
mV/pH	Einheit der Elektrodensteilheit
pH	pH-Wert
RCL	Recall (Speicherausgabe)
S	Steilheitswert
SC	Stabilitätskontrolle (Driftkontrolle)
SELV	Safety Extra Low Voltage Sicherheitskleinspannung
SEr	Serielle Schnittstelle Ausgabe des Datenspeichers auf RS 232
SLO	Slope (Steilheit bei Kalibrierung)
Sto	Store (Speicher)
TP	Temperature Probe Temperaturmessung aktiv

Fachwortverzeichnis

Asymmetrie siehe Nullpunkt

Auflösung Kleinste von der Anzeige eines Messgeräts noch darstellbare Differenz zwischen zwei Messwerten.

AutoRange Bezeichnung für eine automatische Messbereichswahl.

Diaphragma Das Diaphragma ist ein poröser Körper in der Gehäusewand von Referenzelektroden oder Elektrolytbrücken. Es vermittelt den elektrischen Kontakt zwischen zwei Lösungen und erschwert den Elektrolytaustausch. Der Begriff Diaphragma wird u.a. auch für Schliff- und diaphragmalose Überführungen verwendet.

Justieren In eine Messeinrichtung so eingreifen, dass die Ausgangsgröße (z. B. die Anzeige) vom richtigem Wert oder einem als richtig geltenden Wert so wenig wie möglich abweicht, oder dass die Abweichungen innerhalb der Fehlergrenzen bleiben.

Kalibrieren Vergleich der Ausgangsgröße einer Messeinrichtung (z. B. die Anzeige) mit dem richtigen Wert oder einem als richtig geltenden Wert. Häufig wird der Begriff auch dann verwendet, wenn die Messeinrichtung gleichzeitig justiert wird (siehe Justieren).

Kettenspannung Die Elektrodenspannung U ist die messbare Spannung einer Elektrode in einer Lösung. Sie ist gleich der Summe sämtlicher Galvanispannungen der Elektrode. Ihre Abhängigkeit vom pH ergibt die Elektrodenfunktion, die durch die Parameter Steilheit und Nullpunkt charakterisiert ist.

Messgröße Die Messgröße ist die physikalische Größe, die durch die Messung erfasst wird, z. B. pH, Leitfähigkeit oder Sauerstoffkonzentration.

Messlösung Bezeichnung für die messbereite Probe. Eine Messprobe wird aus der Analysenprobe (Urprobe) gewöhnlich durch Aufbereitung erhalten. Messlösung und Analysenprobe sind dann identisch, wenn keine Aufbereitung erfolgte.

Messwert Der Messwert ist der spezielle, zu ermittelnde Wert einer Messgröße. Er wird als Produkt aus Zahlenwert und Einheit angegeben (z. B. 3 M; 0,5 S; 5,2 A; 373,15 K).

Molalität Die Molalität ist die Menge (in Mol) eines gelösten Stoffs in 1000 g Lösungsmittel.

Nullpunkt Der Nullpunkt einer pH-Elektrode ist der pH-Wert, bei dem die pH-Elektrode bei einer gegebenen Temperatur die Kettenspannung Null hat. Falls nicht anders vermerkt, gilt dies bei 25 °C.

pH-Wert Der pH ist ein Maß für die saure oder basische Wirkung einer wässrigen Lösung. Er entspricht dem negativen dekadische Logarithmus der molalen Wasserstoffionenaktivität dividiert durch die Einheit der Molalität. Der praktische pH-Wert ist der Messwert einer pH-Messung.

Potentiometrie Bezeichnung für eine Messtechnik. Das von der Messgröße abhängige Signal der verwendeten Elektrode ist die elektrische Spannung. Der elektrische Strom bleibt dabei konstant.

Redoxspannung Die Redoxspannung wird durch im Wasser gelöste oxidierende oder reduzierende Stoffe verursacht, sofern diese an einer Elektrodenoberfläche (z. B. aus Platin oder Gold) wirksam werden.

Reset Wiederherstellen eines Ursprungszustands aller Einstellungen eines Messsystems oder einer Messeinrichtung.

Stabilitätskontrolle Funktion zur Kontrolle der Messwertstabilität.

Standardlösung Die Standardlösung ist eine Lösung, deren Messwert per Definition bekannt ist. Sie dient zum Kalibrieren einer Messeinrichtung

Steilheit Die Steigung einer linearen Kalibrierfunktion.

Verwendete Marken

Marke	Eigentümer der Marke
Merck	Merck KGaA
Mettler Toledo	Mettler-Toledo
Fisher	Fisher Scientific Company
Fluka	Fluka AG
Radiometer	Radiometer
Baker	Mallinckrodt Baker, Inc.
Metrohm	Metrohm AG
Beckman	Beckman Instruments, Inc.
Hamilton	Hamilton Company Corporation
Precisa	Precisa Instruments AG
Windows	Microsoft Corporation

Stichwortverzeichnis

A
Auflösung einstellen 41, 42, 43
Aufstellort 19
AutoCal 30

B
Batteriefach 17, 49
Baudrate einstellen 39
Bestimmungsgemäßer Gebrauch 14
Betriebssicherheit 14
Buchsenfeld 10

C
CalClock 29

D
Datum einstellen 18, 40
Display 9
Driftkontrolle 22
Drucken 35

E
Einpunktkalibrierung 31
Energiesparschaltung 19
Erstinbetriebnahme 17

F
Fehlermeldung 51
Firmware-Update 67

I
Intervall Kalibrieren 29

K
Kalibrierbewertung pH 27
Kalibrieren 24
Kalibrierintervall 29
Kalibrierpunkte pH 26

L
Lieferumfang 17
LoBat 52

M
Messgenauigkeit 29
MultiLab pilot 37

N
Nullpunkt pH-Elektrode 24, 32

P
Puffersätze pH 24

R
Redox-Elektrode 23
Redoxspannung 23
Reset 46
RS232-Schnittstelle 36
Rücksetzen
 Alle Geräteeinstellungen 47
 Kalibrierwerte 46

S
Sicherheit 13
Stabilitätskontrolle 22
Steckernetzgerät anschließen 18
Steilheit pH 24, 32

T
Tasten 8
Temperaturmessfühler 21

U
Uhrzeit einstellen 18, 40

V
Vorsichtsmaßnahmen 13

Z
Zweipunktkalibrierung 32

Anhang: Firmware-Update

Allgemein

Mit dem Programm "Update_Labxxx_MxxxP" können Sie mit Hilfe eines Personal Computers ein Update der Firmware des Lab 860 auf die neueste Version durchführen.

Für das Update können Sie das Messgerät über die USB- oder die RS232-Schnittstelle mit einem PC verbinden.

Für das Update über USB-Schnittstelle benötigen Sie:

- eine freie USB-Schnittstelle (virtueller COM-Anschluss) an Ihrem PC
- den Treiber für die USB-Schnittstelle (Installation siehe Seite 36)
- das USB-Kabel Z875 (im Lieferumfang des Lab 860 enthalten).

Für das Update über die RS232-Schnittstelle benötigen Sie:

- eine freie RS232-Schnittstelle an Ihrem PC
- das RS232-Kabel Z390.

Programminstallation

Mit dem Installationsprogramm "Install_Update_Labxxx_MxxxP_Vx_yy_German.exe" installieren Sie das Firmware-Update-Programm auf Ihrem PC.

Programmstart

Starten Sie das Programm "Update_Labxxx_MxxxP" aus dem Windows-Startmenü.

Über das Menü Sprache können Sie die eingestellte Sprache ändern.

Firmware-Update

Gehen Sie wie folgt vor:

1	Verbinden Sie das Lab 860 mit einer USB-Schnittstelle (virtueller COM-Anschluss) des PC mit Hilfe des USB-Schnittstellenkabels Z875. oder Verbinden Sie das Lab 860 mit einer seriellen Schnittstelle (COM-Anschluss) des PC mit Hilfe des Schnittstellenkabels Z390.
2	Sorgen Sie dafür, dass das Lab 860 eingeschaltet ist.
3	Klicken Sie zum Start des Update-Vorgangs auf die OK-Schaltfläche. Das Programm erkennt automatisch die verwendete Schnittstelle.

4	Folgen Sie im weiteren Verlauf den Anweisungen des Programms. Während des Programmiervorgangs erscheint eine entsprechende Meldung und eine Fortschrittsanzeige (in %). Der Programmiervorgang dauert etwa 2 Minuten. Nach erfolgreicher Programmierung erscheint eine abschließende Meldung. Damit ist das Firmware-Update abgeschlossen.
5	Trennen Sie das Gerät vom PC. Das Gerät ist betriebsbereit.

Nach Aus-/Einschalten des Geräts können Sie prüfen, ob das Gerät die neue Softwareversion übernommen hat (siehe Seite 53).

Xylem |ˈzīləm|

1) Das Gewebe in Pflanzen, das Wasser von den Wurzeln nach oben befördert;
2) ein führendes globales Wassertechnikunternehmen.

Wir sind 12.000 Menschen, die ein gemeinsames Ziel eint: innovative Lösungen zu schaffen, um den Wasserbedarf unserer Welt zu decken. Im Mittelpunkt unserer Arbeit steht die Entwicklung neuer Technologien, die die Art und Weise der Wassernutzung und Wiedernutzung in der Zukunft verbessern. Wir bewegen, behandeln, analysieren Wasser und führen es in die Umwelt zurück, und wir helfen Menschen, Wasser effizient in ihren Haushalten, Gebäuden, Fabriken und landwirtschaftlichen Betrieben zu nutzen. In mehr als 150 Ländern verfügen wir über feste, langjährige Beziehungen zu Kunden, bei denen wir für unsere leistungsstarke Mischung aus führenden Produktmarken und Anwendungskompetenz, unterstützt durch eine Tradition der Innovation, bekannt sind.

Weitere Informationen darüber, wie Xylem Ihnen helfen kann, finden Sie auf xyleminc.com



SI Analytics
Hattenbergstraße 10
D-55122 Mainz
Germany

Tel: +49 (0)6131 / 66 5111
Fax: +49 (0)6131 / 66 5001
E-Mail: support@si-analytics.com
Internet: www.si-analytics.com